

Neuweg, Georg Hans

Mehr lernen, als man sagen kann: Konzepte und didaktische Perspektiven impliziten Lernens

Unterrichtswissenschaft 28 (2000) 3, S. 197-217



Quellenangabe/ Reference:

Neuweg, Georg Hans: Mehr lernen, als man sagen kann: Konzepte und didaktische Perspektiven impliziten Lernens - In: Unterrichtswissenschaft 28 (2000) 3, S. 197-217 - URN: urn:nbn:de:01111-opus-54719 - DOI: 10.25656/01:5471

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:01111-opus-54719>

<https://doi.org/10.25656/01:5471>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, veröffentlichen oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung
28. Jahrgang / 2000 / Heft 3

Thema:

Lernen en passant – implizites Lernen

Verantwortlicher Herausgeber:
Rolf Oerter

Rolf Oerter:
Einleitung 194

Georg Hans Neuweg:
Mehr lernen, als man sagen kann:
Konzepte und didaktische Perspektiven impliziten Lernens 197

Thomas H. Stoffer:
Implizites Lernen von Reizstrukturen:
Ist Erwerb impliziten Wissens allein durch Musikhören möglich? 218

Rolf Oerter:
Implizites Lernen beim Sprechen, Lesen und Schreiben 239

Allgemeiner Teil

Michael Kerres, Thomas Jechle:
Betreuung des mediengestützten Lernens in telematischen
Lernumgebungen 257

Buchbesprechungen 278

193

Georg Hans Neuweg

Mehr lernen, als man sagen kann: Konzepte und didaktische Perspektiven impliziten Lernens

Learning more than one can tell:

Concepts and didactical perspectives of implicit learning

Im Anschluss an eine Bestimmung der Begriffe des impliziten Lernens und Wissens und einen Aufriss ihrer didaktischen Bedeutung werden wesentliche Untersuchungsparadigmen und Befunde der empirischen Erforschung impliziter Lernprozesse vorgestellt. In der Folge wird der facettenreiche Begriff des impliziten Lernens eingeführt, der sich aus den Arbeiten des Wissenstheoretikers Michael Polanyi ergibt. Dabei wird vor allem auf die Grenzen der Explikation impliziten Wissens eingegangen. Diese Betrachtungen verlagern das didaktische Interesse vom Lernen in unterrichtsähnlichen Situationen auf ein Lernen durch Erfahrung und vom Lernen mit entpersonalisierten Medien der Wissensbewahrung auf ein Lernen im face-to-face-Kontakt zwischen Experten und Novizen. Darüberhinaus bleiben die Implikationen „impliziten Lernens“ in dem Maße jedoch unklar, in dem ungeklärt ist, wie Austauschbeziehungen zwischen bewussten und unbewussten Formen der Informationsverarbeitung sowie ein Oszillieren zwischen methodenbewusstem und intuitivem Handeln psychologisch zu modellieren und didaktisch zu gestalten sind. Dies betrifft unter anderem Fragen der Makro- und Mikrostrukturierung von Lehr-Lern-Prozessen und das Problem der Ausbalanzierung kontrollierter Problemlöse- und Abstraktionsprozesse einerseits und impliziter Lernprozesse andererseits.

Following a definition of the terms of implicit learning and knowledge and a sketch of their didactical relevance important research paradigms and findings of the empirical study of implicit learning processes are presented. Subsequently, the facet-rich term of implicit learning is introduced, which results from the work of the knowledge theoretician Michael Polanyi. Particularly with the boundaries of the articulation of implicit knowledge one deals. These views shift the didactical interest from learning in instruction-similar situations to learning by doing and from learning with impersonal media of knowledge storage to learning in the face to face contact between experts and novices. The implications of „implicit learning“ remain however unclear in the same measure as it is unclear, how exchange relations between conscious and unconscious forms of information processing as well as the see-saw between method-conscious and intuitive acting are to be modelled psychologically and to be arranged didactically. This concerns among other things questions of the macro- and microstructuring of teaching and learning processes and the problem of balancing consciously controlled problemsolving activities on the one hand and implicit learning processes on the other hand.

1. Zum Begriff des impliziten Lernens

Wer klug handeln will, denkt vorher nach. Wer denken will, benötigt handlungsrelevantes Wissen. Und wer Wissen erwerben will, besucht Schulen und schulähnliche Einrichtungen. Während eine solche Ableitungskette Handeln und Lernen an Deliberieren bindet und Lehren als Wissensvermittlung konzipiert, thematisiert das Konzept des impliziten Lernens Aneignungsprozesse, in denen sich Lernen nicht als Aufnehmen und Lehren entsprechend nicht als Übermitteln expliziten Wissens darstellt. Schreibt man einem Lerner den Erwerb einer Disposition zu, wenn sein Verhalten, insbesondere in Anpassung an bestimmte Struktureigenschaften der Lernumgebung, einer neuen, zuvor nicht gezeigten Regelmäßigkeit folgt, dann kann ein *Lernprozess* als *implizit* bezeichnet werden, wenn der Lerner weder durch einen Lehrenden explizit (verbal) über diese Regelmäßigkeiten bzw. Struktureigenschaften informiert wird noch sich bewusst-reflexiv um deren gedankliche Vergegenwärtigung bemüht oder zu einem solchen Bemühen durch einen Lehrenden aufgefordert wird, deren „Kenntnis“ jedoch nach Abschluss der Lernphase in seinem Verhalten zu zeigen in der Lage ist.¹ Bei einem in diesem Sinne impliziten Begriffslernen beispielsweise erwirbt eine Person die Disposition, gegebenes Reizmaterial zu kategorisieren, wurde im Lernprozess aber weder auf definierende Merkmale hingewiesen, noch hat sie sich um den Erwerb definitorischen Wissens bemüht. Beim impliziten Erwerb technologischen Wissens lernt eine Person, welche Handlungen bei welchen situativen Bedingungen angemessen sind, ohne über konditionale Regeln instruiert worden zu sein oder solche bewusst abstrahiert zu haben usw. Als *implizites Wissen* (tacit knowledge) ist analog ein Wissen zu definieren, das in der praktischen Kompetenz einer Person (Wahrnehmungs-, Urteils- und Erwartungsdispositionen, Dispositionen zum gegenständlichen und zum Denkhandeln) zum Ausdruck kommt, das aber nicht oder nicht angemessen verbalisiert werden kann.

Je nachdem, ob die dritte Person das fragliche Können als Regelwissen rekonstruieren kann oder nicht, lassen sich ein *schwacher* und ein *starker* Begriff impliziten Wissens unterscheiden. Während im ersten Fall lediglich behauptet ist, die erste Person könne ihr Wissen nicht oder nicht angemessen verbalisieren, beinhaltet ein starker Begriff impliziten Wissens darüberhinaus eine

¹ Ein solches Lernen ist nicht unbedingt inzidentell oder beiläufig (vgl. etwa Oerter, 1997), wenn damit Aktivitäten des Lerners bezeichnet werden sollen, die erstens intentional nicht auf Lernen hinorientiert sind und die sich zweitens „nicht-bewusst“ vollziehen, weil implizite Lernprozesse durchaus intentional und hochkonzentrativ sein können. Sie unterscheiden sich dann von expliziten Lernprozessen nicht durch den Grad des Lernwillens, der Aufmerksamkeit oder der Bewusstseinsbeteiligung des Lerners, sondern durch die Richtung seiner Aufmerksamkeit, die auf einen Erkenntnisgegenstand oder ein Handlungsziel, nicht aber auf die eigenen Aktivitäten oder Kognitionen hinorientiert ist, und entsprechend durch die jeweiligen Gegenstände des Bewusstseins (s. dazu Abschnitt 3).

Nichtformalisierbarkeitsbehauptung, derzufolge menschliches Können in seiner Flexibilität und Kontextsensitivität überhaupt nicht angemessen auf Regeln oder Regelsysteme abgebildet werden kann. Diese Begriffsfassung wird insbesondere von Autoren vertreten, denen daran gelegen ist, die Unterschiede zwischen maschineller Informationsverarbeitung und menschlicher Kognition zu betonen. „Wann immer menschliches Verhalten als etwas Regelhaftes untersucht wird,“ meint etwa Dreyfus (1972/1989, 323), „müssen die betreffenden Regeln stets eine *ceteris-paribus*-Klausel enthalten, d. h. sie gelten unter der Voraussetzung, dass ‚alles übrige gleich bleibt‘, und was ‚alles übrige‘ und ‚gleich‘ bedeutet, lässt sich ohne Regress nie vollständig beschreiben.“ Die didaktische Implikation der Unterscheidung zwischen einem schwachen und einem starken Begriff impliziten Wissens ist beträchtlich. Während nämlich für eine schwache Fassung sinnvoll gefragt und empirisch überprüft werden kann, ob und unter welchen Bedingungen jeweils explizite oder implizite Lernmodi überlegen sind, lässt sich implizites Wissen in der starken Fassung per definitionem nur implizit erwerben.

Eine Schneidung der Dichotomien implizites/explizites Lernen und implizites/explizites Wissen spannt einen didaktisch interessanten Problemrahmen auf: (1) Explizites Lernen kann durch Übung und Automatisierung in implizites Wissen übergehen. Dieser Abfolge wird in konventionellen Modellen des Fertigkeitserwerbs (vgl. etwa Fitts, 1964; Anderson, 1982, 1987) besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Sie dominiert auch didaktisch-normative Vorstellungen über die geeignete Stufenfolge des Lernens, wenn der theoretischen Beschulung das Anwenden und Üben in realen Erfahrungszusammenhängen wie selbstverständlich nachgeschaltet wird (vgl. dazu die Kritik am „Modell technischer Rationalität“ bei Schön, 1983). (2) Die Beherrschung eines Bestandes an präskriptivem explizitem Wissen muss nicht zwingend mit der Fähigkeit verbunden sein, dieses Wissen in Handlungskompetenzen umzusetzen. Diesem Problem, das in der neueren Literatur im Anschluss an Whitehead (1929) als das Problem „trägen Wissens“ bezeichnet wird, schenkt der pädagogisch-psychologische Diskurs gegenwärtig besondere Aufmerksamkeit (vgl. zusammenfassend Gruber & Renkl, 2000). Im Unterschied zu dieser durch das konstruktivistische Paradigma inspirierten Diskussion, die vor allem auf die Frage zuläuft, wie explizites Wissen durch geeignetere instruktionale Maßnahmen „zum Laufen gebracht“ werden kann, werfen die Konzepte des impliziten Wissens und Lernens allerdings die radikalere Frage auf, ob explizites Wissen und Können überhaupt in ein Subordinationsverhältnis gebracht werden können (vgl. dazu schon Ryle, 1949). (3) Implizites Wissen kann Folge impliziten Lernens sein. Diesem insbesondere in der Schulpädagogik mit ihren auf Wissensexplikation angelegten Didaktiken bisher weitgehend vernachlässigten Phänomen wird in jüngerer Zeit verstärkte Aufmerksamkeit zuteil, weil sich die Argumente mehren, „dass Routinen und das in sie eingebaute ‚schweigende‘ Wissen von Anfang an auch implizit erworben werden können, in diesem Fall also niemals bewusst waren“ (Hacker, 1998, 371; vgl. auch Volpert, 1999). (4) Eine Person, die auf ihr prozedurales Wissen reflektiert, kann trotz eines ursprünglich im-

pliziten Lernprozesses zu (hypothetischem) explizitem Wissen über ihre Dispositionen gelangen. Als pädagogisch bedeutsam gelten solche Prozesse vor allem deshalb, weil darin das entscheidende Instrument einer reflexiv-rationalen Korrektur oft blinder Gewohnheiten und Automatismen gesehen werden kann.

Der folgende Beitrag gibt zunächst einen knappen Überblick über Befunde zum impliziten Lernen aus der experimentellen Psychologie und deutet dann den Komplexitätsgewinn an, der aus der im deutschen Sprachraum noch wenig bekannten Wissenstheorie Michael Polanyis bezogen werden könnte. Obwohl weder der psychologische noch der philosophische Bezugsrahmen direkte didaktische Schlussfolgerungen zulassen, lässt sich im Konzept des impliziten Lernens ein didaktisch denkstilprägendes Potenzial ausmachen. Darauf und auf einige Folgefragen der ausgebreiteten Überlegungen wird abschließend eingegangen.

2. Implizites Lernen in der experimentellen Psychologie

2.1 *Implizites Wissen*

Implizites Wissen wird in der experimentellen Psychologie operational definiert als Dissoziation zwischen Verhaltens- und Verbaldaten. Typischerweise werden im Anschluss an eine Lernphase sowohl die Performanz als auch das berichtbare aufgabenrelevante Wissen der Versuchspersonen (Vpn) gemessen. Als Hinweise auf ein vom expliziten relativ unabhängiges implizites Wissenssystem werden insbesondere gewertet (a) die Unfähigkeit von Vpn, aufgabenrelevantes Wissen trotz beträchtlicher praktischer Kompetenz verbalisieren zu können, (b) praktische Leistungen, die hinter dem verfügbaren verbalisierbaren Wissen zurückbleiben, (c) negative, keine oder schwache Korrelationen zwischen den Gütemaßen für explizites Wissen und Performanz und (d) die Möglichkeit, ein Wissenssystem ohne korrespondierende Veränderungen im anderen beeinflussen zu können.

Dabei ist der Begriff des impliziten Lernens mit einer überschaubaren Zahl experimenteller Paradigmen assoziiert (für einen Überblick vgl. Haider, 2000). Beim Einsatz *künstlicher Grammatiken* (vgl. bspw. Reber, 1969, 1976; Reber & Lewis, 1977; Reber & Allen, 1978; Reber, Kassir, Lewis & Cantor, 1980; Reber, 1989) werden Buchstabenfolgen generiert, die den Vpn in einer z. B. als Gedächtnistest deklarierten Lernphase mehrfach hintereinander vorgegeben werden, ohne dass diese über die Existenz einer zugrunde liegenden Grammatik informiert sind. Anschließend wird den Vpn mitgeteilt, dass die vorgegebenen Buchstabenfolgen regelhaft konstruiert waren, und sie werden aufgefordert, neue Folgen hinsichtlich ihrer Regelkonformität zu beurteilen. Es kann gezeigt werden, dass die Vpn überzufällig regelentsprechende von regelverletzenden Buchstabenfolgen zu unterscheiden lernen, die ihre Entscheidungen leitenden Regeln aber nicht vollständig explizieren können. Beim *Problemlösen an computersimulierten dynamischen*

Systemen (vgl. bspw. Berry & Broadbent, 1984, 1987, 1988; Broadbent, Fitzgerald & Broadbent, 1986; Hayes & Broadbent, 1988; Funke & Müller, 1988; Reichert & Dörner, 1988; Stanley, Matthews, Buss & Kottler-Cope, 1989; Berry, 1991; Renkl, Gruber, Mandl & Hinkofer 1994; Sanderson, 1989) kontrollieren Vpn über die Eingabe von Variablenwerten Systemausgabewerte nach bestimmten Zielvorgaben, wobei verschiedenste semantische Einbettungen zur Anwendung gelangen (z. B. sollen in einer Zuckerfabrik für den Zuckerausstoß und das Verhalten eines Gewerkschaftsführers durch die Wahl der Arbeitskräftemenge und das eigene Verhalten bestimmte Sollwerte erreicht werden). Die Beziehungen zwischen Ein- und Ausgabegrößen sind den Vpn anfangs unbekannt. Sie lernen, das System zu kontrollieren, ohne angeben zu können, wie sie dies machen, insbesondere, ohne die dem System unterliegenden Gleichungen verbalisieren zu können. Im *seriellen Reaktionsparadigma* (vgl. bspw. Frensch & Miner, 1994; Lewicki, Czyzewska & Hoffman, 1987; Lewicki, Hill & Bizot, 1988; Nissen & Bullemer, 1987), bei dem Vpn auf Ereignisabfolgen zu reagieren haben, wird von implizitem Lernen gesprochen, wenn bei regelgesteuerter Darbietung von Ereignissequenzen ein im Vergleich zur zufallsgesteuerten Darbietung beschleunigtes Antwortverhalten feststellbar ist, ohne dass die Vpn die zugrunde liegende Regel formulieren könnten.

Performanzsteigerungen müssen sich also nicht in der Fähigkeit niederschlagen, Fragen schriftlich oder mündlich richtig oder überhaupt beantworten beziehungsweise andere Personen effektiv instruieren zu können. In einigen Untersuchungen können keine Korrelationen zwischen den Maßen für explizites Wissen und den Performanzmaßen nachgewiesen werden, manchmal sind die Korrelationen sogar negativ. Die Vpn geben bisweilen an, sich bei der Systemsteuerung oder Urteilsbildung einfach auf ihre „Intuition“ verlassen oder „nach Gefühl“ geurteilt oder gehandelt zu haben (vgl. z. B. Reber & Lewis, 1977; Hayes & Broadbent, 1988), ihr Wissen „nicht in Worte fassen“ zu können (z. B. Berry & Broadbent, 1984) oder einfach „geraten“ zu haben.

Es zeigt sich außerdem, dass explizites Wissen nicht unbedingt zur Problembewältigung eingesetzt werden, ja unter Umständen sogar hinderlich sein kann. So finden etwa Renkl et al. (1994), dass Betriebswirtschaftslehre-Studenten durch ihre breite Wissensbasis bei der Steuerung des Planspiels „Jeansfabrik“ offenbar sogar behindert werden; der von ihnen erzielte Gewinn bleibt hinter dem von Novizen zurück. Berry & Broadbent (1984) sowie Broadbent et al. (1986) zeigen, dass detaillierte verbale Instruktion, die die Vpn verstanden haben und später auch noch erinnern können, die Performanz bei Aufgaben mit komplexer oder nicht unmittelbar einsichtiger Struktur nicht verbessert. Andere Befunde legen die vorsichtigeren Einschätzung nahe, dass explizites Wissen zumindest keine hinreichende Voraussetzung für hohe Performanzwerte ist, sondern erst durch begleitendes lautes Denken (Berry & Broadbent, 1984) oder durch ausgedehnte Übungserfahrung (Reber et al., 1980; Stanley et al., 1989) „lauffähig“ wird.

2.2 Implizites Lernen

Es wird angenommen, dass dem expliziten und dem impliziten Wissenssystem jeweils auch spezifische Lernmodi korrespondieren (vgl. etwa Berry & Broadbent, 1988; Hayes & Broadbent, 1988). Der explizite oder selektive Lernmodus (S-Modus) wird als „selective, effortful, and reportable“ (Hayes & Broadbent, 1988, 251) charakterisiert. Das Subjekt wählt einige wenige Schlüsselvariablen aus und achtet nur auf Kontingenzen zwischen diesen Variablen. Damit verbinden sich der Aufbau eines bewussten verbalen Modells, die Bildung und Evaluation expliziter Hypothesen, das Anwenden expliziter Regeln und in der Folge gut berichtbares Wissen.

Implizites Lernen dagegen scheint vorauszusetzen, dass Vpn die Aufgaben in einer eher passiv-entspannten, nicht bewusst hypothesentestenden Weise zu lösen versuchen und wird entsprechend als „passiv“ (Hayes & Broadbent, 1988), „nicht-selektiv“ (Berry & Broadbent, 1987) oder „nicht bewusst, automatisch, schnell, mühelos“ (Reber, 1989) beschrieben. Dabei lernt eine Person etwas „über die Struktur einer relativ komplexen Reizumgebung, ohne dies notwendigerweise zu beabsichtigen, und in einer Weise, derzufolge das resultierende Wissen schwer auszudrücken ist“ (Berry & Dienes, 1993, 2). Im impliziten oder unselektiven Lernmodus (U-Modus) registriert sie, so wird vermutet, die Ereignisse oder Merkmale im Problemfeld unselektiv und relativ passiv und speichert Kontingenzen zwischen ihnen. Nach hinreichender Erfahrung verfügt sie über eine große Zahl von Bedingungs-Handlungs-Verknüpfungen, die gute Performanz ermöglichen, aber kaum verbalisiert werden können. Handeln ist dann nicht Ergebnis der Manipulation eines abstrakten kognitiven Modells, sondern folgt einer „situation-matching strategy“, ist ein nachträglich nicht begründbares Reagieren „auf der Grundlage einer Ähnlichkeit zwischen der gegenwärtigen Situation und anderen Situationen, auf die man in der Vergangenheit gestoßen ist“ (Broadbent et al., 1986, 48 f.). Reber & Lewis (1977, 355) charakterisieren implizites Lernen als „eine natürlicherweise auftretende unbewusste kognitive Tätigkeit, einen automatischen Vorgang in jeder komplexen Umgebung, der eine reichhaltige Struktur unterliegt und mit der der menschliche Geist interagieren muss“; sie sei überall dort von Bedeutung, wo Menschen subjektiv komplexe Reizstrukturen aufschließen müssen, „such as those underlying language, socialization, perception, and sophisticated games“ (Reber et al., 1980, 492).

Im Unterschied zur verbreiteten Prozeduralisierungsvorstellung, derzufolge implizites Wissen ursprünglich explizit repräsentiert ist, legen die Untersuchungen die Vermutung nahe, „dass Produktionen unter bestimmten Bedingungen *direkt* erworben werden können und nicht das Ergebnis interpretativer Prozesse auf der Basis deklarativen Wissens sein müssen“ (Hayes & Broadbent, 1988, 273; ähnlich Stanley et. al., 1989, 555, 571). Während außerdem das Prozeduralisierungskonzept mit zunehmender Erfahrung wachsende Dissoziationen zwischen Verhaltens- und Verbaldaten vorhersagt, gibt es Hinweise auch auf kleiner werdende Dissoziationen. Verbalisierbares Wissen muss demnach nicht Grundlage von, sondern kann Ergebnis der Refle-

xion auf Können sein. Stanley et al. (1989) zeigen beispielsweise, dass Vpn bei hinreichend ausgedehnter Übungsphase in der Lage sind, anderen Personen hilfreich zu erläutern, wie man mit einer Systemsteuerungsaufgabe umgeht. Jedoch verbessert sich die Performanz, noch bevor sie das können, erfolgreiche Praxis geht gleichsam ihrer Theorie voraus.

2.3 Aufgabenkomplexität und implizites Lernen

Didaktisch besonders interessant ist die Annahme, dass der implizite Lernmodus vor allem unter Bedingungen hoher Komplexität auftritt und unter diesen Bedingungen auch erfolgreicher ist. Reber (1976, 93; 1989, 223) bringt dies auf die Formel: „Suchen nach Regeln funktioniert nicht, wenn man sie nicht finden kann.“ Das Studium impliziter Lernphänomene setze daher den Einsatz komplexer Systeme voraus, deren Code nicht durch bewusste Anstrengung „geknackt“ werden kann (Reber, 1989, 220).

Die Komplexität der Lernaufgabe, „the amount of information in play“ (Broadbent et al., 1986, 36), wird häufig am Begriff der „Salienz“, der Offensichtlichkeit der dem Problem unterliegenden Struktur, festgemacht. Von vergleichsweise geringer Salienz wird bei Systemsteuerungsaufgaben etwa gesprochen, wenn viele Variablen zu kontrollieren sind, das System zeitversetzt auf Eingaben reagiert, Ausgabewerte nicht nur durch Eingabe-, sondern auch durch Ausgabewerte in der Vergangenheit bestimmt werden, eine Zufallskomponente im Spiel ist, die Beziehungen quantitativ wenig auffällig oder aufgrund des Vorwissens für eine gegebene semantische Einbettung intuitiv wenig plausibel sind. Für saliente Aufgaben wird dagegen vermutet, dass durch Übung mehr verbalisierbares Wissen erworben wird, positive Korrelationen zwischen Wissen und Performanz gefunden werden können und explizite Instruktion oder auch die bloße Aufforderung, bewusst nach Regeln zu suchen, positiv auf Performanz wirkt.

Berry & Broadbent (1988) zeigen beispielsweise, dass die Salienz der Beziehung zwischen Input- und Outputvariablen eine entscheidende Bedingung dafür darstellt, in welchem Ausmaß explizites Wissen erworben wird. Außerdem wird gezeigt, dass unter der salienten Bedingung eine Aufforderung zur bewussten Regelsuche positive Effekte auf die Performanz hat, unter der nicht-salienten Bedingung dagegen resultiert daraus eine Verschlechterung der Leistungen. Ähnlich finden Reber et al. (1980), dass die Aufforderung zur bewussten Regelsuche dann zu besseren Leistungen in der anschließenden Diskriminationsaufgabe führt, wenn die Salienz durch eine ähnlichkeitsgruppierte Darbietung des Reizmaterials erhöht wird; explizites Lernen ist dann wirksamer als das unter nicht-salienten Bedingungen effektivere implizite Lernen.

Es gibt Hinweise darauf, dass intuitiv urteilende oder handelnde Personen unter nicht-salienten Bedingungen gleich gute (z. B. Berry & Broadbent, 1984) oder sogar bessere Leistungen (z. B. Reber, 1976; Berry & Broadbent, 1988) zeigen als Personen, die zur Begründung ihres Tuns oder dazu aufgefordert

werden, den Code „zu knacken“. Reber (1976) und Reber et al. (1980) zeigen beispielsweise, dass Personen mit einer relativ naiven, nicht durch den Hinweis auf eine unterliegende Regelstruktur geprägten Einstellung durch das Memorieren von Beispielen mehr über die unterliegende künstliche Grammatik lernen als Personen, die aktiv-hypothesentestend nach Regeln suchen. In dieser Richtung ließe sich möglicherweise auch der Befund von Reichert & Dörner (1988, 19f.) interpretieren, nach dem sich unter den Vpn mit hohen Performanzwerten ausschließlich Personen mit vergleichsweise mittlerer Testintelligenz finden. Jene mit hohen Intelligenzwerten beginnen den Versuch mit sehr hohem Anspruchsniveau an die Genauigkeit ihrer Steuerung und einer Art „Macher“-Verhalten, indem sie mit vielen, extremen Eingriffen beginnen. Die fehlende Salienz der Systemzusammenhänge lässt sie dann zunehmend aufgeregter werden.

Implizites Lernen scheint also zunehmend bedeutsamer zu werden, wenn die Lernumgebungen informationshaltiger, die Aufgaben komplexer, die Schlüsselvariablen und die Beziehungen zwischen ihnen weniger salient und die Zahl möglicher Alternativhypothesen unhandhabbar groß werden (Berry & Broadbent, 1988, 271; Hayes & Broadbent, 1988, 271). Eigne sich eine Aufgabe nicht für selektives Lernen, könnte es hilfreich sein, jemanden davon abzuhalten, diesen Modus einzusetzen (Hayes & Broadbent, 1988, 251). Ähnlich meinen Broadbent et al. (1986, 48 f.), man dürfe den impliziten Lernmodus nicht bloß als minderwertige Annäherung an das betrachten, was ein explizites Modell leisten könnte. Vor dem Hintergrund des gegenwärtigen Wissensstandes „wäre die Annahme unklug, verbales Wissen sei das Ideal, auf das sich die weniger explizite intuitive Entscheidung hinentwickle“. Insbesondere hänge die Frage, welcher *modus operandi* zielführender sei, vom jeweiligen Problem ab. Die Befundlage erkläre nämlich, „warum wir bei vielen alltäglichen Aufgaben einen Zusammenhang zwischen Handlung und verbalem Bericht erwarten, nicht aber bei den vorliegenden Laboraufgaben (oder vielleicht bei bestimmten anderen realweltlichen Aufgaben wie etwa im Management, in der medizinischen Praxis oder im künstlerischen Schaffen).“

2.4 Kritik

Die Befundlage ist im Detail unübersichtlich, zum Teil widersprüchlich und insbesondere anfällig für methodische Kritik. Inwieweit es tatsächlich gelungen ist, implizites Wissen nachzuweisen, ist für einige Untersuchungen sehr umstritten (kritische Kommentare, Replikationen und/oder Hinweise auf Untersuchungen mit teilweise abweichenden Befunden bspw. bei Buchner, 1993; Frensch, 1998; Haider, 1992, 1993; Neal & Hesketh, 1997; Peruchet & Pacteau, 1990, 1991; Redington & Chater, 1996; Underwood, 1996; Whittlesea & Wright, 1997). Es kann vor allem häufig nicht ausgeschlossen werden, dass die gemessene Lernleistung nicht doch auf der bewussten Erfassung irgendwelcher Strukturen beruht, die der Versuchsleiter nicht gemessen hat. Verschiedene Autoren haben gezeigt, dass die in der Aufgabenbearbeitung

gezeigte Leistung durch das explizit verbalisierte Wissen hinreichend erklärt werden kann (Haider, 1992; Perruchet & Amorin, 1992; Perruchet, Gallego & Pacteau, 1992; Perruchet & Pacteau, 1990). Die durch experimentelle Replikationen gestützte Kritik Haiders (1993) läuft etwa auf den Vorwurf hinaus, dass bei der Erfassung des expliziten Wissens von den Vpn nicht nur die Verbalisierung aufgabenlösungsrelevanter Regeln, sondern darüberhinaus eine Verallgemeinerung gefordert worden ist, die zur Lösung der gestellten Aufgaben gar nicht erforderlich war. So wird beispielsweise gegen Reber et al. (1980) eingewandt, dass die Vpn sehr wohl Miniaturregeln erwerben, die ihnen durchaus bewusst sind und die außerdem hinreichen, um die ja keineswegs perfekten Grammatikalitätsurteile zu erklären (vgl. Haider, 1992, 1993).

Es bleibt außerdem unklar, wieweit die in Laborsituationen erhobenen Befunde auf realweltliche Probleme übertragbar sind und im Besonderen, ob implizites Wissen und Lernen dort nicht sogar noch an Bedeutung gewinnen. Die Kennzeichnung der verwendeten computersimulierten Systeme als „komplex“ mag beispielsweise dem subjektiven Erleben der Vpn entsprechen; es ist aber im Auge zu behalten, dass Experten es in Realsituationen nicht mit Wirklichkeiten zu tun haben, deren Dynamik sich auf wenige Gleichungen oder gar nur eine abbilden lässt. Die Vpn können in diesen Experimenten, wenn man von der manchmal verwendeten Zufallskomponente abseht, zumindest prinzipiell etwas finden, was nomothetischen Disziplinen in realen Welten bis heute kaum wirklich gelingt: eindeutige Beziehungen zwischen Variablen oder Begriffe, die - im Unterschied zu den unscharfen Konzepten der natürlichen Sprache - nach präzisen Regeln gebildet werden. Die „Experten“ agieren also in ontologischen Kunstwelten, mit denen eine berechnungshypothetisch arbeitende Maschine ausgezeichnet zurecht käme. Ein wesentlicher Argumentationsstrang in der Diskussion um implizites Wissen, die Nichtformalisierbarkeitsthese nämlich, bleibt demnach ausgeblendet. So unterliegt etwa der Phänomenologie des Fertigkeitserwerbs bei Dreyfus & Dreyfus (1986/1987) die Annahme, dass explizite Lernbedingungen zur Expertisebildung vor allem in schlechtstrukturierten Domänen, in denen auch Expertensysteme an Grenzen stoßen, nicht hinreichen. Zentrales Instrument zur Erhellung der Lernprozesse beim Expertiseerwerb seien daher natürliche Lernerfahrungen in komplexen Lernumgebungen und bei alltagsnahen Aufgaben, für die keine Lösungsalgorithmen existieren.

3. Implizites Lernen im Lichte der Theorie des impliziten Wissens bei Polanyi

Man kann die Auffassung vertreten, dass das Problem des impliziten Lernens und Wissens im Rahmen des die kognitive Psychologie dominierenden Informationsverarbeitungsansatzes, der sich für die Architektur menschlichen Bewusstseins nicht primär interessiert, nur beschränkt traktabel ist. Unter anderem über dieses bewusstseinstheoretische Vakuum sind möglicherweise die Verweise auf das Werk des von der Gestaltpsychologie nachhaltig

beeinflussten Wissenstheoretikers Michael Polanyi² zu erklären, die sich im Schrifttum häufig an den Begriff des impliziten Wissens knüpfen. Polanyi betrachtet menschliche Kognition ausgehend von der Tatsache, „*dass wir mehr wissen, als wir zu sagen wissen*“ (1966/1985, 14), vertritt im Unterschied zur experimentalpsychologischen Forschungstradition einen starken Begriff impliziten Wissens und verweist folgerichtig mit Nachdruck auf die Unverzichtbarkeit impliziter Lernprozesse beim interpersonellen und intergenerativen Transfer von Können: In Meister-Lehrling-Beziehungen erwerbe der Lerner „unbewusst die Regeln der Kunst, jene eingeschlossen, die der Meister selbst nicht explizit kennt.“ (Polanyi, 1958, 53). Dabei gilt ihm nicht die Beiläufigkeit des Lernens und insbesondere nicht eine relative Passivität oder gar Bewusstlosigkeit des Lerners, sondern eine spezifische Ausrichtung seiner Aufmerksamkeit als entscheidendes Kennzeichen impliziten Lernens.

3.1 Subsidiäres und fokales Bewusstsein

Den „grundlegenden Mechanismus [...], mittels dessen Wissen ‚implizit‘ erworben wird“ (Polanyi 1966/1985, 16), illustriert Polanyi an zahlreichen Beispielen, unter anderem an den Befunden von Lazarus & McCleary (1949) zur unterschweligen Wahrnehmung. Einer Vp wird eine Anzahl sinnloser Silben gezeigt, wobei auf einige davon ein elektrischer Schlag folgt. Sie zeigt schließlich Symptome der Antizipation des Stromstoßes beim Anblick der „Schocksilben“, ohne diese Silben angeben zu können.

Polanysis Analyse liegt eine Skizze der menschlichen Bewusstseinsarchitektur zugrunde, die über eine *funktionale, eine phänomenale und eine semantische* Dimension charakterisiert wird. Danach nutzt eine Person in einem mentalen Akt einen „subsidiär“ (wenn auch nicht unbedingt un-)bewussten, proximalen Term in einer *Funktion*, d. h. als Instrument oder über sich hinausweisenden Anhaltspunkt, um „von ihm auf etwas anderes“, einen fokalbewussten, distalen Term zu achten, dem das intrinsische Interesse im Moment gilt. Im obigen Fall bilden bspw. die „Schocksilben“ den proximalen, der Stromstoß bildet den distalen Term. Der proximale Term und seine Verbindung zum distalen bleiben implizit aufgrund der nicht fokalen, sondern funktionalen Inanspruchnahme des proximalen Gliedes, das nur insoweit registriert wird, als es mit dem Schlag in Zusammenhang steht. Der proximale Term zeigt sich dem Subjekt *phänomenal* im distalen Term, die Vp erlebt die Schocksilben als und nur als Signal für das Eintreten eines Stromschlages. Drittens wird der proximale Term durch diesen Lernprozess *semantisch* belegt, die fraglichen Silben bedeuten der Vp einen baldigen Stromschlag, und nur in dieser Bedeutung kennt sie sie.

² Wegen der im Folgenden aus Raumgründen äußerst knappen Einlassung auf Polanyi sei über die Originalquellen hinaus auf Sekundärliteratur verwiesen, die das Aufschließen des komplexen Gedankengebäudes Polanysis erleichtert (vgl. etwa Innis, 1973; Prosch, 1986; Wetherick, 1988; für pädagogische Wendungen vgl. ausführlich Neuweg, 1999).

Das Grundmodell wendet Polanyi auf nahezu alle Erscheinungsformen menschlicher Intelligenz an, besonders häufig auf Phänomene der Gestaltwahrnehmung (das Subjekt achtet von Einzelheiten auf ein zu interpretieren-des Ganzes, erlebt die Einzelheiten als Ganzes und kennt diese - jedenfalls im Moment, oft aber überhaupt - nur in ihrer Bedeutung) und des Bewegungs-lernens (das Subjekt achtet von elementaren Bewegungen auf ihre vereinte Ausführung, erlebt sie als Ausführung des fraglichen Könnens und kennt sie nur in ihrer Bedeutung für den Vollzug der Gesamtbewegung), sowie unter anderem auf Vorgänge des Begriffslernens (Fälle und Beispiele fungieren proximal mit Ausrichtung auf ein fokales Universale, das phänomenal und semantisch übersummativ gegenüber der Menge der Begriffsvertreter ist) und auf das Problem eines in der aktiven Auseinandersetzung mit Wirklich-keit im Hintergrund wirksamen, funktional-werkzeughaft genutzten begriff-lichen Wissens, das im Gebrauch laufend seine Bedeutung verändert.

Die folgende Tabelle zeigt einige der Anwendungsfälle, an denen Polanyi (passim) den proximalen und den distalen Term als Relata impliziten Wis-sens exemplifiziert:

	<i>Proximal (subsidiär bewusst)</i>	<i>Distal (fokal bewusst)</i>
Projektion somatischer Prozesse	körperliche Vorgänge, die ein Objekt hervorruft, z. B. neuronale Prozesse, Linsenkrümmung	Lage, Größe, Form, Farbe, Bewe-gung usw. äußerer Gegenstände
Einbezug marginaler Anhalts-punkte	perzeptueller Hintergrund und Figur	durch den Hintergrund einge-färbte Figur
Gestaltwahrnehmung	Reize, Einzelheiten, Merkmale, Aspekte	Gestalt als vereinte Bedeutung der Einzelheiten
kategoriales Wahrnehmen, be-griffliche Subsumtion	Lerngeschichte aus der Konfron-tation mit Klassenvertretern und Einzelheiten des aktuellen Falls	begrifflich-thematische Entität
Erwartungswissen	Ereignis (Signal)	Erwartung
Handlungssignale	z. B. Konfiguration auf dem Schachbrett	z. B. angemessener Zug
Nutzung eines materiellen Werk-zeuges	z. B. Hammer	z. B. Berührung mit dem Nagel
Nutzung intellektueller Werkzeu-ge	jeder „interpretative Rahmen“ oder „Bezugsrahmen“, z. B. mo-ralische Lehren, wissenschaftliche Theorien	Anwendungskontext: „praktische Handlungen“, die äußere Wirk-lichkeit, der „Gegenstand“, das „Schauspiel, das uns die Theorie erklären soll“
Funktionalisierung eines Objekts	z. B. Gewehrkolben, Schuhabsatz oder dickes Buch in Verbindung mit der Absicht, einen Nagel ein-zuschlagen	Zum Hämmern geeignetes Objekt
motorische Fertigkeit	elementare muskuläre Leistungen und Einzelbewegungen	Bewegungsgestalt, „vereinter Zweck“, „integriertes Ergebnis“
„geübte Handlung“	Mittel („Elemente einer Situati-on“ und Handlungen), z. B. Blei-stift des Schreibers/Motorik des Seiltänzers/Fingerbewegungen des Pianisten	„plane of operation“, Zweck, „Arbeitsergebnisse“, z. B. der zu schreibende Gedanke/das Ende des Seiles/das zu spielende Stück

3.2 Implizites und explizites Lernen

Als *implizites Lernen* ist im Modell Polanyis ein Lernen im mehr oder weniger beständigen Fokus auf einen distalen Term zu verstehen, in dem das Subjekt sich auf den proximalen Term „verlässt“ und lernt, proximal bleibende Werkzeuge zu nutzen, proximal bleibende Anhaltspunkte zu deuten und zu einem bedeutungsvollen Ganzen zu integrieren, proximal bleibende Mittelhandlungen auf einen fokalen Zweck hinzuorientieren oder die Semantik eines proximal bleibenden Begriffs- oder Theorieapparates im Gebrauch zu verändern. Dies erfordert wohl eine in gewisser Weise „passive Haltung“ (Reber, 1976, 93) gegenüber dem proximalen Term, um den distalen fokussieren zu können, ist aber nicht mit Unkonzentriertheit oder fehlender Lernintention zu verwechseln; der Hochspringer etwa ist hochkonzentriert, aber die Konzentration gilt der Latte, nicht der Sprungbewegung. *Explizites Lernen* wäre zu beschreiben als ein Lernen im Fokus auf den (in der späteren Wissensanwendung) proximalen Term oder in Kenntnisnahme einer den proximalen Term selbst und die Verbindung zum distalen Term beschreibenden Regel.

Als *expliziert* kann das Vermögen, einen proximalen Term auf einen distalen hinzuintegrieren, dann gelten, wenn der Könnler die proximalen Bestandteile identifizieren und verbalisieren sowie angeben kann, wie er bei der Integration dieser Bestandteile auf einen distalen Term hin verfährt, wobei dem Adressaten die Reproduktion des fraglichen Verhaltens dann nicht nur im Beispielfall, sondern auch für die durch die jeweilige Disposition abgedeckte Klasse von Verhaltensweisen möglich sein muss. Polanyis Modellierung von Lern- und Wissensaktualisierungsprozessen über das Konzept einer „impliziten Integration“ proximaler Aspekte auf einen distalen Fokus (vgl. insbesondere Polanyi, 1968, und 1969, 138 ff.) bietet eine interessante Heuristik für die Systematisierung der Grenzen der Explikation impliziten Wissens, die gleichzeitig Hinweise auf die Bedeutsamkeit und Notwendigkeit impliziten Lernens liefert (vgl. eingehend Neuweg, 1999):

- a) Implizit bleiben alle grundsätzlich nicht bewusstseinsfähigen Subsidiären, etwa somatische Prozesse im Wahrnehmungsgeschehen, subliminale Reize oder motorische Mikroprozesse. Eine Referenz auf diese Form impliziten Wissens finden wir etwa bei Miller, Galanter & Pribram (1973, 82) im Verweis darauf, dass der Lernende die „vielen kleinen verbindenden Schritte, die nicht in der ursprünglichen Beschreibung seines Instruktors enthalten sind, erspüren“ muss.
- b) An sich bewusstseinsfähige Subsidiären können implizit erlernt werden, wenn die Konzentration im Lernprozess dem distalen Zweck gilt. Wir begreifen insbesondere oft „Ganze, ohne auf ihre Einzelheiten je fokal geachtet zu haben. In solchen Fällen kennen wir diese Einzelheiten tatsächlich nicht, oder vielleicht genauer gesagt, fokal nicht; wir kennen sie nur subsidiär in Gestalt dessen, was sie gemeinsam bedeuten, können aber nicht sagen, was sie in sich selbst sind“ (Polanyi, 1959, 32 f.). Ein illustra-

tives Beispiel dafür bietet Dörner (1989, 65) im Verweis auf einen Arzt, der auf ein bestimmtes Kontraktionsmuster der Muskulatur des Patienten achtet, ohne dies angebbare zu wissen, und so mit großer Sicherheit eine bestimmte Krankheit diagnostizieren kann. Ähnliches gilt für den Erwerb praktischen impliziten Wissens; so berichten Nonaka & Takeuchi (1995/1997, 76, 114 ff.) von den Schwierigkeiten eines japanischen Unternehmens bei der Entwicklung eines Backautomaten für private Haushalte. Trotz identischer Rezeptur war zunächst auch Bäckermeistern unerklärlich, wieso handgebackenes Brot deutlich besser schmeckte als das maschinell erzeugte. Nach der Devise „Wenn die Handwerker ihre Fertigkeiten nicht erklären können, müssen eben die Ingenieure zu Handwerkern werden“ (ebd., 118) ließen sich Ingenieure des Unternehmens schließlich von einem Bäckermeister anlernen. Durch Beobachtung, Imitation und Übung konnten sie letztlich charakteristische Handbewegungen beim Teigkneten als Ursache für die bessere Brotqualität identifizieren, die selbst von den Bäckern ursprünglich nicht expliziert werden konnten (vgl. dazu ähnlich Collins, 1985, 51 ff., mit einer empirischen Studie zu den Grenzen des Technologietransfers ohne persönliche Kontakte).

- c) Subsidien können zwar bewusstseinsfähig, aber nicht oder nicht angemessen verbalisierbar sein. So verweist etwa Gibson (1979/1982, 281) darauf, dass Worte niemals „jene grenzenlose Informationsfülle, die im Reizstrom verfügbar ist“, beschreiben können. Immer dann, wenn unser sensorisches oder praktisches Diskriminationsvermögen das Diskriminationsvermögen der Sprache übersteigt, liegt Unspezifizierbarkeit in diesem Sinne vor. Entsprechend findet „connoisseurship“, der Kennerblick beispielsweise des erfahrenen Meteorologen, Weinkenners, Botanikers oder medizinischen Diagnostikers, die besondere Aufmerksamkeit Polanyis (vgl. insbes. Polanyi, 1952, ähnlich Dreyfus & Dreyfus, 1986/1987).
- d) Ein zentrales Argument sowohl für die Unersetzbarkeit der praktischen Anstrengung des Lerners durch Explizitinstruktionen als auch für die Gefahren analytischer Lehrstrategien gewinnt Polanyi aus der These von der wechselseitigen Ausschließlichkeit der beiden Bewusstseinsmodi: Wir können etwas nur *entweder* fokussieren *oder* - von ihm auf etwas anderes fokussierend - funktionalisieren. Eine Rezentrierung des Fokus auf ursprünglich Proximales verändert dessen ursprüngliche Erscheinungsweise und zerstört insbesondere dessen ursprüngliche Bedeutung (was sich im Falle des Bewegungslernens beispielsweise in Störungen der Bewegungsflüssigkeit, im Falle des Gestaltwahrnehmens in der Auslöschung des Gestalteindrucks niederschlägt). Es ist daher nicht nur eine Sache, den proximalen Term eines mentalen Aktes explizieren und eine andere, ihn auf etwas anderes achtend implizit integrieren zu können; auch kann „ungetrübte Klarheit unser Verstehen komplexer Sachverhalte zunichte machen“, weshalb „die Ansicht, wonach uns erst eine möglichst plasti-

sche Kenntnis der Einzelheiten den wahren Begriff der Dinge lieferte, von Grund auf falsch ist“ (Polanyi, 1966/1985, 25 f.).³

- e) Die Explikation proximaler Einzelheiten schließlich wirkt lernbehindernd in dem Maße, in dem sie die Aufmerksamkeit des Lerners auf kontingente Einzelheiten einfriert und den Blick auf das beim Könner distale Ganze, von dem her erst diese Einzelheiten ihre funktionale Rolle und semantische Bestimmung erhalten, verstellen. Soweit dem Lehrenden proximale Elemente also überhaupt fokal zugänglich sind, ist eine analytische Lehrstrategie auf die Frage zurückgeworfen, ob die Bedeutung der einzelnen Elemente überhaupt unabhängig vom inneren und äußeren Kontext, in dem sie stehen, beschrieben werden kann. Dies ist die Stelle, an der sich im Modell Polanyis das Transferproblem festmachen lässt; transferierbar ist etwas dann, wenn der Lerner den Blick nicht (mehr) auf den proximalen Term, sondern von ihm auf die vereinte Bedeutung von Elementen in einem Gefüge richtet. Mit großem Gewinn lässt sich in diesem Zusammenhang vor allem das Problem der für reife Expertise kennzeichnenden, kontextsensiblen kategorialen Wahrnehmung analysieren (vgl. dazu ausführlich Neuweg, 1999, 263 ff.).

Das Grundproblem expliziter Lernbedingungen liegt Polanyi folgend also erstens in der Unvollständigkeit der Spezifikation proximaler Elemente, zweitens in ihrer für analytische Lehrstrategien charakteristischen Dekontextualisierung, die das Erkennen ihrer funktionalen Rolle im Ganzen erschweren kann, drittens in der im späteren Lernverlauf zu überwindenden Hinorientierung des Lerners auf beim Könner proximal Wirksames und viertens in der Einschränkung der Transferreichweite des Gelernten in dem Ausmaß, in dem es keine streng identisch bleibenden Elemente gibt und Regeln deflexibilisierend wirken.

4. Didaktische Implikationen

Die Konzepte des impliziten Lernens und Wissens beziehen ihren didaktischen Reiz vor allem aus der Bezugnahme auf das Phänomen möglicher Dekontextualisierungen zwischen Wissens- und Handlungsexpertentum, das - etwa in der Debatte um das sogenannte „Theorie-Praxis-Problem“ - zu den Dauerbrennern der didaktischen Diskussion gehört. Während schulisches Lehren und schulische Leistungsbeurteilung in hohem Maße auf die Vermittlung und Messung expliziten Wissens in meist ausschließlich zu Lernzwecken veranstalteten Aneignungsprozessen hin ausgelegt sind, legt die experimentalspsychologische Forschung die Vermutung nahe, dass Lerner in der direkten Konfrontation mit praktischen Aufgabenstellungen vieles und mehr,

³ So zeigt sich etwa beim Golfspiel eine höhere Stressresistenz bei Lernern, die Golfen implizit erlernt haben (Masters, 1992), weil sie in geringerem Maße dazu neigen, die implizite Integration durch eine explizite zu ersetzen.

als man vermuten möchte, *auch* implizit lernen können. Polanyi betont darüber hinaus, dass vieles *nur* auf diese Weise erlernt werden kann. In dem Ausmaß, in dem sich komplexe Dispositionen der Formalisierung entziehen, können sie nur implizit erworben und „nur mit Hilfe des praktischen Beispiels und niemals bloß durch Beschreibung gelehrt“ (Polanyi, 1958, 88) werden. „Wissen,“ definiert denn auch Molander (1992, 11), „das durch Vorbilder oder *Musterbeispiele* - durch vorbildliches Handeln, wie etwa in der Meister-Lehrling-Beziehung - weitergegeben, und Wissen, das durch *Übung* und *persönliche Erfahrung* erworben wird, kann als ‚implizites Wissen‘ bezeichnet werden. Das ist eine treffende Bezeichnung, weil das Herzstück solchen Wissens nicht in verbalen oder mathematischen Formulierungen besteht; es besteht darin, *Urteile bilden* und *Dinge* in der Praxis *tun* zu können [...]. Das Wissen liegt *im* Urteilen und Tun.“

Eine Sensibilisierung für implizite Wissens- und Lernformen verlagert das didaktische Interesse in erheblichem Maße vom Lernen in unterrichtsähnlichen Situationen auf ein Lernen im Funktionsfeld oder in funktionsfeldähnlichen Lernumgebungen und vor allem auf ein Lernen durch Sozialisationsprozesse in Expertenkulturen, vom Lernen durch Beschreibung auf das Lernen durch Bekanntschaft, vom Lernen mit entpersonalisierten Medien der Wissensbewahrung auf ein Lernen im face-to-face-Kontakt zwischen Experten und Novizen und vom Lernen durch die Mitteilung von Abstraktionen auf ein Lernen durch komplexe Aufgabenstellungen und paradigmatische Fälle. Sie veranlasst außerdem dazu, die Relationierung von Wissen und Können über eine Logik des „Anwendens“ oder „Prozeduralisierens“ zu hinterfragen, nach der die eigentliche Professionalisierung jenseits des Handlungsfeldes und in diesem nur mehr Einübung erfolgt (vgl. eingehend Neuweg, 1999). Dies wird unter anderem nahegelegt durch die Vermutung, dass implizites Wissen und Lernen mit zunehmender Komplexität des Aufgabenfeldes an Bedeutung gewinnen. Zwar wird durch die Befundlage angedeutet und ist es wohl auch richtig, dass Komplexitätsreduktion erstens einen stärker expliziten kognitiven Modus induzieren und diesen gegenüber einem intuitiv-impliziten zweitens auch erfolgreicher machen kann. Aber jenseits artifizierter Lernumgebungen gibt es nur selten eine Wirklichkeit, die die sie bevölkern den Entitäten wohlgruppiert präsentiert und Gelegenheit zum bedächtigen Aufbau und Abtesten bewusster mentaler Modelle gibt. Wenn die Suche nach Regeln dann nicht funktioniert, wenn man sie nicht finden kann, wenn sich zudem kompetentes Handeln in realen Situationen im Unterschied zu Laboraufgaben einer Abbildung auf präzise Regelsysteme widersetzt, wenn schließlich Zeitdruck Analyse im „S-Modus“ in der Praxis häufig verunmöglicht, dann wären Lehr-Lern-Situationen verstärkt so auszulegen, dass die Suche nach expliziten Regeln auch scheitern kann, und „intuitiv-improvisierend“ (Volpert, 1999) gehandelt und gelernt werden muss.

Naheliegend ist weiters die prüfungsdidaktisch bedeutsame Schlussfolgerung, „dass Lernenden eher die Gelegenheit gegeben werden soll zu zeigen, was sie wissen, als dass sie einfach verbale Fragen darüber beantworten sollen“ (Berry & Dienes, 1993, 132). Wenn „praktische Fertigkeiten und prakti-

sche Erfahrung [...] viel mehr Information [enthalten], als Menschen, die dieses Expertenwissen besitzen, je mitteilen können“ (Polanyi, 1959, 33), dann ist explizites Wissen ein problematischer Indikator für praktisches Können (vgl. aus arbeitspsychologischer Sicht auch Hacker, 1992).

Über grobe Kursbestimmungen dieser Art hinaus sind die Implikationen „impliziten Lernens“ freilich in dem Maße unklar, in dem ungeklärt bleibt, wie Austauschbeziehungen zwischen bewussten und unbewussten beziehungsweise zwischen analytischen und holistischen Formen der Informationsverarbeitung sowie ein Oszillieren zwischen methodenbewusstem und intuitivem Handeln psychologisch zu modellieren und didaktisch zu gestalten sind. Im Grunde, meinen Stanley et al. (1989, 554), habe man die Ursachen für eine Dissoziation zwischen verbalem Wissen und der Leistung bei verschiedenen Aufgaben noch nicht vollkommen verstanden, und dies gilt keineswegs nur im empirischen Rahmen. Denn auch auf theoretischer Ebene wird das Verhältnis zwischen Wissen und Können als „komplizierte“, „ungeklärte“ (Funke & Müller, 1988; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1996) oder „nicht eindeutige“ Beziehung (Hacker, 1992, 11) beschrieben und werden „unsere Kenntnisse über die interne Repräsentation von Wissen und die Arbeitsweise des Gedächtnisses im Rahmen der Verhaltensorganisation“ als „noch sehr lückenhaft“ bezeichnet (Rothe & Schindler, 1996).

Dass die Konzepte des impliziten Lernens und Wissens so gesehen aus didaktischer Sicht eher Fragen denn Antworten generieren, sei abschließend exemplarisch für drei Problembereiche angedeutet:

(1) Es ist kaum möglich, die Reichweite impliziter Lernbedingungen eindeutig anzugeben und zu bestimmen, bei welchen Lernaufgaben und Lernern explizite Instruktion in welchem Ausmaß, zu welchen Zeitpunkten und für einen wie langen Zeitraum sinnvoll ist. Im Schrifttum finden sich denn auch höchst unterschiedliche Auffassungen zur Makrostrukturierung von Lehr-Lernprozessen. So messen etwa Dreyfus & Dreyfus (1986/1987) impliziten Lernprozessen zentrale Bedeutung für die Expertiseentwicklung bei, sehen aber eine schrittweise Hinführung des Lerners vom regelgeleiteten über den hierarchisch-planerischen zum intuitiven Problemlösemodus vor, und bleiben in der Frage, ob man zur fünften und letzten Entwicklungsstufe gelangen könne, ohne die vorgelagerten Stufen durchlaufen zu haben, unverbindlich (1986/1987, 227). Dagegen warnt beispielsweise Volpert (1994, 144) davor, „am Anfang von Lernprozessen den Handlungsmodus der rationalen Analyse und Planung einseitig zu betonen“, weil „das intuitive Tätigsein auf der Basis des Erfahrungswissens [...] die umgreifende Handlungsform“ sei, außerhalb derer man Lernprozesse nicht ansiedeln dürfe, wenn man „die Kontinuität der intuitiven Situationserfassung und Handlungsvornahme“ fördern wolle. Bei Polanyi schließlich finden sich Hinweise auf eine grundsätzlich parallel verlaufende sprachlich-intellektuelle und wahrnehmend-handelnde Durchdringung von Lerngegenständen, die didaktisch auszulegen wären und die Frage nach der Stufung des Lernprozesses entschärfen könnten (vgl. etwa 1958, 101).

(2) Was in der experimentalpsychologischen Forschung als „relativ neutrale, passive Haltung“ (Reber, 1976, 93) des Lernalers gekennzeichnet wird, lässt sich über Polanyi als didaktisch zu verstärkende Wegorientierung von proximalen Komponenten hin zu distalen Gegenständen spezifizieren. Die Aufmerksamkeit des Lernalers wird auf komplexe Muster, auf den vollständigen Handlungsablauf oder auf die Handlungsergebnisse hinorientiert, der Lerner „verlässt“ sich auf die Interpretation oder Evokation proximaler Details. Diese ganzheitslehrmethodische Tendenz hat Polanyi den Vorwurf eingetragen, er ziehe „ungerechtfertigte Schlüsse über Regelerwerb aus Beispielen erfolgreichen Regelbefolgens“ (Diller, 1975, 59). Es genüge nicht, Anfänger einfach einem praktizierenden Experten in der Hoffnung zu überantworten, er würde die notwendigen Regeln unbewusst aufschließen, vielmehr bestehe effektive Instruktion oft gerade in der Anleitung zur Fokussierung subsidiärer Elemente und in der Formulierung hilfreicher Faustregeln. Freilich galt Polanyi gerade die „Pendelbewegung zwischen Detaillierung und Integration“ (Polanyi, 1997, 333) als zentrales Vehikel der Durchdringung von Lerngegenständen, und jede Form der Analyse und Explikation proximaler Elemente als in hohem Maße wünschenswert, sofern deren desintegrativen Auswirkungen wirksam vorgebeugt wird (Prosch, 1986, 211). Die konkrete, lerner- und lerngegenstandsspezifische Ausgestaltung eines solchen Wechselspiels (vgl. dazu das Konzept einer „reflection-in-action“ bei Schön, 1983, 1987) wird dann zu einer vordringlichen didaktischen Forschungsaufgabe.

(3) Wenn implizites Wissen nicht in „impliziter Blindheit“ (vgl. Neuweg, 1999, 344 ff.) münden soll, dann dürfen distanzierte Reflexion und intuitives Handeln nicht erst bei der späteren Ausübung von Expertise ein „produktives Team“ (Dreyfus & Dreyfus, 1986/1987, 17) bilden. Vielmehr werden kontrollierte Problemlöse- und Abstraktionsprozesse und eher spontane oder spielerische Prozesse schon im Lernprozess auszubalanzieren sein. „Expertise beim Lernen“, halten Bereiter & Scardamalia (1993, 180) fest, „würde dann einschließen, dass man das rechte Gleichgewicht oder die rechte Art findet, zwischen Lernarten zu wechseln.“ Entsprechend wäre nach didaktischen Möglichkeiten zur Vermittlung einer entsprechenden metakognitiven Kompetenz zu suchen, die den Schutz und die Pflege impliziter Lern- und Wissensformen mit einer grundsätzlich kritischen Attitüde den eigenen Interpretations- und Handlungsgewohnheiten gegenüber zu kombinieren in der Lage ist.

Eine strenge Dichotomisierung expliziter und impliziter Lern- beziehungsweise Wissensformen wäre zweifellos didaktisch ebenso verfänglich wie sie psychologisch unangemessen ist. Ihre schärfere Kontrastierung legt andererseits aber auch konstruktiv-kritische Rückfragen an den didaktischen Zeitgeist nahe. Im Versuch nämlich, Wissens- und Handlungsexperten gleichzeitig zu erziehen; kann man auch beides gleichzeitig verfehlen: den Anspruch an eine tiefgreifende, theoriegeleitete und reflexive Durchdringung eigenen und fremden Tuns, weil objektiviertes Wissen nicht beliebig praktisch zweckelt werden kann, ohne ihm Gewalt anzutun, und den Anspruch an den

Aufbau intuitiver Urteils- und Handlungssicherheit, weil wir, wie Dewey (1986, 94 f.) einmal formuliert hat, es vermeiden sollten, die Aufmerksamkeit „auf das zu lenken und das zu formulieren, was besser arbeiten würde, wenn es unbewusst geblieben wäre“.

Literatur

- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- Anderson, J. R. (1987). Skill acquisition. Compilation of weak method problem solutions. *Psychological Review*, 94, 192-210.
- Bereiter, C./Scardamalia, M. (1993). *Surpassing ourselves. An inquiry into the nature and implications of expertise*. Chicago, LaSalle/Illinois: Open Court.
- Berry, D. C. (1991). The role of action in implicit learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43, 881-906.
- Berry, D. C. & Broadbent, D. E. (1984). On the relationship between task performance and associated verbalizable knowledge. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36A, 209-231.
- Berry, D. C. & Broadbent, D. E. (1987). The combination of explicit and implicit learning processes in task control. *Psychological Research*, 49, 7-15.
- Berry, D. C. & Broadbent, D. E. (1988). Interactive tasks and the implicit-explicit distinction. *British Journal of Psychology*, 79, 251-272.
- Berry, D. C. & Dienes, Z. (1993). *Implicit learning. Theoretical and empirical issues*. Hillsdale: Erlbaum.
- Broadbent, D. E., FitzGerald, P. & Broadbent, M. H. P. (1986). Implicit and explicit knowledge in the control of complex systems. *British Journal of Psychology*, 77, 33-50.
- Buchner, A. (1993). *Implizites Lernen. Probleme und Perspektiven*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Collins, H. M. (1985). *Changing order. Replication and induction in scientific practice*. London: Sage.
- Dewey, J. (1986). *Erziehung durch und für Erfahrung*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Diller, A. (1975). On tacit knowing and apprenticeship. *Educational Philosophy and Theory*, 7, 55-63.
- Dörner, D. (1989). *Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Reinbek b. Hamburg: Rowohlt.
- Dreyfus, H. (1972/1989). *Was Computer nicht können. Die Grenzen künstlicher Intelligenz*. Frankfurt a. M.: Athenäum.
- Dreyfus, H. & Dreyfus, St. (1986/1987). *Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmachine und dem Wert der Intuition*. Reinbek b. Hamburg: Rowohlt.
- Fitts, P. M. (1964). Perceptual motor-skill learning. In A. W. Melton (Ed.): *Categories of human learning*. New York: Academic Press.
- Frensch, P. A. (1998). One concept, multiple meanings: On how to define the concept of implicit learning. In M. A. Stadler & P. A. Frensch (Eds.): *Handbook of Implicit Learning* (47-104). Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Frensch, P.A. & Miner, C. S. (1994). Effects of presentation rate and individual differences in short-term memory capacity on an indirect measure of serial learning. *Memory & Cognition*, 22, 95-110.
- Funke, J. & Müller, H. (1988). Eingreifen und Prognostizieren als Determinanten von Systemidentifikation und Systemsteuerung. *Sprache & Kognition*, 7, 176-186.

- Gibson, J. J. (1979/1982). *Wahrnehmung und Umwelt. Der ökologische Ansatz in der visuellen Wahrnehmung*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Gruber, H. & Renkl, A. (2000). Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Das Problem des trägen Wissens. In G. H. Neuweg (Hg.): *Wissen - Können - Reflexion. Ausgewählte Verhältnisbestimmungen* (155-174). Innsbruck, Wien: StudienVerlag.
- Hacker, W. (1992). *Expertenkönnen. Erkennen und Vermitteln*. Göttingen, Stuttgart: Hogrefe.
- Hacker, W. (1998). *Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Bern et al.: Huber.
- Haider, H. (1992). Implizites Wissen und Lernen. Ein Artefakt? *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, XXXIX, 68-100.
- Haider, H. (1993). Was ist implizit am impliziten Wissen und Lernen. *Sprache & Kognition*, 12, 44-52.
- Haider, H. (2000). Implizites Wissen. Anmerkungen aus der Perspektive der experimentellen Psychologie. In G. H. Neuweg (Hg.): *Wissen - Können - Reflexion. Ausgewählte Verhältnisbestimmungen* (175-197). Innsbruck, Wien: StudienVerlag.
- Hayes, N. A. & Broadbent, D. E. (1988). Two modes of learning for interactive tasks. *Cognition*, 28, 249-276.
- Innis, R. (1973). Polanyi's model of mental acts. *New Scholasticism* 47, 147-178.
- Lazarus, R. S. & McCleary, R. A. (1949). Autonomic discrimination without awareness. An interim report. *Journal of Personality* 18, 171-179.
- Lewicki, P., Czyzewska, M. & Hoffman, H. (1987). Unconscious acquisition of complex procedural knowledge. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 523-530.
- Lewicki, P., Hill, T. & Bizot, E. (1988). Acquisition of procedural knowledge about a pattern of stimuli that cannot be articulated. *Cognitive Psychology* 20, 24-37.
- Masters, R. (1992). Knowledge, knerves and know-how. The Role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure. *British Journal of Psychology* 83, 343-358.
- Neal, A. & Hesketh, B. (1997). Episodic knowledge and implicit learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4, 24-37.
- Miller, G. A., Galanter, E. & Pribram, K. H. (1973). *Pläne und Strukturen des Verhaltens*. Stuttgart: Klett.
- Molander, B. (1992). Tacit knowledge and silenced knowledge. Fundamental problems and controversies. In B. Göransson & M. Florin (Eds.): *Skill and education. Reflection and experience* (9-31). London et al.: Springer.
- Neuweg, G. H. (1999). *Könnerschaft und implizites Wissen. Zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis*. Münster, New York: Waxmann.
- Nissen, M. J. & Bullemer, P. (1987). Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, 19, 1-32.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995/1997). *Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen*. Frankfurt, New York: Campus.
- Oerter, R. (1997). Beiläufiges Lernen - nur eine beiläufige Angelegenheit? In H. Gruber & A. Renkl (Hg.): *Wege zum Können. Determinanten des Kompetenzerwerbs* (138-153). Bern et al.: Huber.
- Perruchet, P. & Amorin, M. A. (1992). Conscious knowledge and changes in performance in sequence learning: Evidence against dissociation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 785-800.

- Perruchet, P., Gallego, J. & Pacteau, C. (1992). A reinterpretation of some earlier evidence of abstractiveness of implicitly acquired knowledge? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A, 193-210.
- Perruchet, P. & Pacteau, C. (1990). Synthetic grammar learning: implicit rule abstraction or explicit fragmentary knowledge? *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 264-275.
- Perruchet, P. & Pacteau, C. (1991). Implicit acquisition of abstract knowledge about artificial grammars: Some methodological and conceptual issues. *Journal of Experimental Psychology: General*, 120, 112-116.
- Polanyi, M. (1952). Skills and connoisseurship. In F. de Silva (Ed.): *Atti del congresso di metodologia* (381-395). Turin.
- Polanyi, M. (1958). *Personal Knowledge. Towards a post-critical philosophy*. University of Chicago Press, London: Routledge & Kegan Paul.
- Polanyi, M. (1959). *The Study of Man*. 2nd impression. London: Routledge & Kegan Paul.
- Polanyi, M. (1968). Logic and psychology. *The American Psychologist*, 23, 27-43.
- Polanyi, M. (1969). *Knowing and Being*. Ed. by M. Grene. London: Routledge & Kegan Paul.
- Polanyi, M. (1966/1985). *Implizites Wissen*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Polanyi, M. (1997). *Society, Economics, and Philosophy*. Selected papers, ed. by R. T. Allen. New Brunswick, London: Transaction Publishers.
- Prosch, H. (1986). *Michael Polanyi. A critical exposition*. Albany: State University of New York Press.
- Reber, A. S. (1969). Transfer of syntactic structure in synthetic languages. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 115-119.
- Reber, A. S. (1976). Implicit learning of synthetic languages: The role of instructional set. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 288-294.
- Reber, A. S. (1989). Implicit learning and tacit knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 219-235.
- Reber, A. S. & Allen, R. (1978). Analogy and abstraction strategies in synthetic grammar learning: A functional interpretation. *Cognition*, 6, 189-221.
- Reber, A. S., Kassin, S. M., Lewis S. & Cantor, G. W. (1980). On the relationship between implicit and explicit modes in the learning of a complex rule structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 492-502.
- Reber, A. S. & Lewis, S. (1977). Implicit Learning: An analysis of the form and structure of a body of tacit knowledge. *Cognition*, 5, 333-361.
- Redington, M. & Chater, N. (1996). Transfer in artificial grammar learning: A reevaluation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 123-138.
- Reichert, U. & Dörner, D. (1988). Heurismen beim Umgang mit einem „einfachen“ dynamischen System. *Sprache & Kognition*, 7, 12-24.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1996). Wissen und Handeln. *Grundlagen der Weiterbildung*, 7, 122-127.
- Renkl A., Gruber, H., Mandl, H. & Hinkofer, L. (1994). Hilft Wissen bei der Identifikation und Kontrolle eines komplexen ökonomischen Systems? *Unterrichtswissenschaft*, 22, 195-202.
- Rothe, H.-J. & Schindler, M. (1996). Expertise und Wissen. In H. Gruber & A. Ziegler (Hg.): *Expertiseforschung. Theoretische und methodische Grundlagen* (35-57). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. London et al.: Hutchinson.

- Sanderson, P. M. (1989). Verbalizable knowledge and skilled task performance: Associations, dissociations, and mental models. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 729-747.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner. How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner. Toward a new design for teaching and learning in the professions*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Shanks, D. R. & St. John, M. F. (1994). Characteristics of dissociable human learning systems. *The Behavioral and Brain Sciences*, 17, 367-447.
- Stanley, W. B., Mathews, R. C., Buss, R. R. & Kottler-Cope, S. (1989). Insight without awareness: On the interaction of verbalization, instruction, and practice in a simulated process control task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41A, 553-577.
- Underwood, G. (1996). *Implicit cognition*. Oxford University Press.
- Volpert, W. (1994). *Wider die Maschinenmodelle des Handelns. Aufsätze zur Handlungsregulationstheorie*. Lengerich et al.: Pabst.
- Volpert, W. (1999). *Wie wir handeln - was wir können. Ein Disput als Einführung in die Handlungspsychologie*. 2. Aufl. Sottrum: Artefact.
- Wetherick, N. (1998). Polanyi and Psychology. *Appraisal*, 2, 51-59.
- Whitehead, A. N. (1929). *The aims of education and other essays*. New York: The New American Library.
- Whittlesea, B. W. A. & Wright, M. D. (1997). Implicit (and explicit) learning: Acting adaptively without knowing the consequences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 181-200.

Anschrift des Autors:

a.Univ.Prof. Dr. Georg Hans Neuweg
 Johannes-Kepler-Universität Linz
 Institut für Pädagogik und Psychologie
 Abteilung für Berufs- und Wirtschaftspädagogik
 Altenberger Straße 69, A-4040 Linz
 e-Mail: georg.neuweg@jk.uni-linz.ac.at